

Untersuchungen über das jahreszeitliche
Vorkommen von Oribatiden auf zwei
Schafweiden und die Überlebensfähigkeit
von *Moniezia expansa*-Eiern

Mahmood Sabzeh Parwar

Diss
München
1985



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554826_0122

Aus dem Institut für Vergleichende Tropenmedizin
und Parasitologie der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Vorstand: Prof. Dr. R. Gothe

Untersuchungen über das jahreszeitliche
Vorkommen von Oribatiden auf zwei Schafweiden
und die Überlebensfähigkeit von
Moniezia expansa-Eiern

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

von

Mahmood Sabzeh Parwar

aus

Karadj/Iran

München 1985

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. W. Leidl
Referent: Prof. Dr. Dr. h.c. J. Boch
Korreferent: Priv. Doz. Dr. Dr. habil. J. Wittmann

Tag der Promotion: 22. Februar 1985

DISSERTATIONS - UND FOTODRUCK FRANK GmbH
8000 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2809090

MEINER MUTTER GEWIDMET

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Einleitung	1
II. Systematik, Biologie und Populationsdynamik von Oribatiden und ihre Bedeutung als Zwischenwirte für Bandwürmer der Familie Anoplocephalidae (anhand der Literatur)	2
III. Eigene Untersuchungen	
A. Material und Methoden	12
B. Ergebnisse	17
1. Das jahreszeitliche Vorkommen von Oribatiden auf Schafweiden	17
2. Überlebensfähigkeit von <i>Moniezia expansa</i> -Eiern unter Feld- und Laborbedingungen	26
IV. Besprechung der Ergebnisse	31
V. Zusammenfassung Summary	38
VI. Literaturverzeichnis	40

I. Einleitung

Bandwürmer aus der Familie Anoplocephalidae können bei Jungtieren in Problembetrieben erhebliche Leistungsminderungen und sogar Todesfälle verursachen. Obwohl der Lebenszyklus von *Moniezia expansa* seit 1937 bekannt ist, findet man nur wenige Studien zur Epidemiologie dieser Parasitose in Deutschland; vor allem fehlen Untersuchungen über die Rolle der Zwischenwirtsmilben.

In dieser Arbeit werden Populationsschwankungen der Zwischenwirte von *Moniezia expansa* auf zwei Schafweiden innerhalb eines Jahres dargestellt. Gleichzeitig wurde die Überlebensfähigkeit der *Moniezia expansa*-Eier unter Feld- und Laborbedingungen untersucht.

II. Systematik, Biologie und Populationsdynamik von
Oribatiden und ihre Bedeutung als Zwischenwirte
für Bandwürmer der Familie Anoplocephalidae
(anhand der Literatur)

Oribatiden (Moosmilben, Hornmilben) kommen weltweit im luftgefüllten Porensystem der obersten Bodenschichten und an Pflanzen vor. Einige Gattungen, z. B. Scheloribates und Galluma, sind als Zwischenwirte für anoplocephalide Bandwürmer (NARSAPUR, 1976; STUNKARD, 1937) bekannt.

Nach KRANTZ (1978) werden Oribatiden systematisch eingeordnet in die Klasse Arachnida, die Subklasse Acari, die Ordnung Acariformes und die Unterordnung Oribatida. STRENZKE (1952) untersuchte Oribatiden und ihre Synusien in norddeutschen Waldböden. Als optimale Habitate erwiesen sich Standorte mit mesotyper Feuchtigkeit, polytypem Humusgehalt, oligotypem Boden-pH und mesotyper Bodenbedeckung.

Den Einfluß der Düngung auf die Zusammensetzung der Oribatidengemeinschaft überprüfte FRANZ (1953). Er beobachtete, daß Stallmistdüngung, Gülle und eine intensive Bewässerung die Artenzahl vermindern. Dagegen vergrößert Mineralstoffdünger die Wurzelmasse der Pflanzen, bildet so einen besseren Lebensraum für Oribatiden und erhöht deren Dichte und Anzahl. Weide-Melliorationen wiederum wirken sich auf viele bodenbewohnende Mikroarthropoden negativ aus.

Oribatiden reagieren unterschiedlich auf Feuchtigkeit. Manche Arten gehen durch Überflutung und Hochwasser schnell zugrunde, andere sind erst nach einiger Zeit nicht mehr zu finden. Die

Artenzusammensetzung verschiedener Orte und Bodentypen, wie Inlanddünen, Wald-, Hochmoor-, Flachmoor- und Grünlandgebiete, ermittelte KNÜLLE (1957). Er stellte fest, daß die Vielfalt der Arten unmittelbar von den verschiedenen Habitaten und Feuchtigkeitsgraden des Bodens abhängt; so war *Scheloribates laevigatus* nur auf moosbedeckten Wiesen im Hochmoor oder auf nassen Moosen des Flachmoorgebietes anzutreffen. Andererseits bevorzugten nach HARTENSTEIN (1962 a,b,c) *Metabelba montana*, *Eremobelba nervosa*, *Belba kingi* und *Ceratozetes gracilis* streubedeckte Böden.

WALLWORK (1959) verglich die Populationsdynamik und Verteilung einiger Milbenarten im Profil eines moorigen Waldbodens, in der Moder-, Humus- sowie Mineralschicht. Im Sommer waren die Oribatiden quantitativ stärker in der Moderschicht, im Winter im Humus. In der Mineralschicht blieb die Milbenzahl während des Jahres etwa gleich, war aber insgesamt niedriger. In Moderschicht waren im Sommer die Adulten zahlreich, im Winter dagegen traten juvenile Formen verstärkt auf. Im Humus waren Adulten im Winter doppelt so hoch vertreten als im Sommer; sie nahmen im Spätwinter jedoch rasch wieder ab.

Auch die Nutzungsform der Weide hat Einfluß auf die Zusammensetzung der Oribatidenpopulation. WALLWORK und RODRIGUEZ (1961) sowie IBARRA, WALLWORK und RODRIGUEZ (1965) verglichen das Spektrum von Oribatidenarten auf Schaf- und Rinderweiden. Auf Schafweiden traten vornehmlich *Scheloribates laevigatus*, auf Rinderweiden *Eupelops* spp. auf. Außerdem enthielten Bodenproben von Schafweiden weniger Arten, diese jedoch in höherer Dichte, Rinderweiden dagegen mehr Arten, aber in geringerer Dichte.

Auf endemischen Moniezia-Schafweiden fanden FRANK und ZIVKOVITCH (1960) vor allem Scheloribates laevigatus und Punctoribates punctum; die erste Art kam bis zu 1000 m, die zweite Art nur über 1000 m vor. In Ungarn ermittelten KASSAI und MAHUNKA (1965) auf 6 Weiden mit massivem Monieziabefall 25 Oribatidenarten; bei ca. 66 % der gefundenen Milben handelte es sich um Vertreter der Gattung Scheloribates. In China fanden LIN, HO und SUNG (1975) auf Ziegenweiden 11 Oribatidenarten, von denen 6 mit Moniezia natürlich infiziert waren; dabei enthielten Scheloribates laevigatus, S. chauhani und Galumna virginienensis besonders häufig Zystizerkoide.

KRULL (1939) untersuchte die Nahrung von Oribatiden; es handelte sich im wesentlichen um Pilzhypen und -sporen, Grasreste und um Bandwurmeier. Durch Anfärbung des Darminhaltes stellte FORSSLUND (1939) fest, daß die Milben Pilze bevorzugen und den gebundenen Stickstoff aus Hypen freisetzen. Auch wenn sie Lignin und Zellulose von Pflanzen nicht verdauen können, vergrößern sie durch Zerkleinern des Gewebes die Angriffsfläche für die anschließende Zersetzung durch Bakterien und Pilze im Boden. So zerkleinern nach HARTENSTEIN (1962 e,f) z. B. Platynothrus peltifer und Steganacarus diaphanum pflanzliche Teile bis 1 - 40 µm Partikelgröße.

SCHUSTER (1956) teilt die Oribatiden nach ernährungsphysiologischen Gesichtspunkten in Mikrophytenfresser, Makrophytenfresser und Nichtspezialisten ein. Danach nimmt die erste Gruppe hauptsächlich Pilzhypen, die zweite makrophytischen Abfall auf. Nichtspezialisten fressen von Mikro- und Makrophyten zu gleichen Teilen. Dieses Verhalten änderte sich im Verlaufe des Jahres nicht. Für Mineralien und tierisches

Eiweiß zeigten die Milben kein Interesse, wenn es ihnen geboten wurde. Dagegen spielen nach WALLWORK (1958) Pilze im Nahrungsspektrum der Milben keine wesentliche Rolle; er hält Partikelgröße, Fäulniszustand, Feuchtigkeit der Nahrungsstoffe sowie Mundwerkzeuge und Aufbau des Verdauungssystems der Oribatiden entscheidend für die Nahrungswahl.

HARTENSTEIN (1962 d) beschreibt auch die Dauer der Darmpassage; der Darminhalt verbleibt in *Protoribates lophotrichus* etwa 6 - 8 Stunden. Nach bakteriologischen Untersuchungen des Darminhaltes beeinflussen vor allem *Achromobacteriaceae* und *Brevibacteriaceae* die Verdauung. Auch LITTLEWOOD (1967) hält die Tätigkeit von Mikroorganismen bei der Futterverwertung für notwendig; nach Sterilisation der Oribatiden und des Futters konnten die Milben das Futter nicht verdauen.

Nach LUXTON (1966) bevorzugen verschiedene Milbenarten bestimmte Pilzarten als Nahrung; ähnliche Beobachtungen berichteten WOODRING und COOK (1962) von *Ceratozetes cisalpinus*, *Scheloribates laevigatus* und *Oppia neerlandica*.

Schließlich stellte EBERMANN (1974) fest, daß 9 von ihm untersuchte Arten auch tierisches Eiweiß bevorzugen; der Autor führt die rasche Reaktion einiger Milbenarten auf angebotene Bandwurmeier auf deren zumindest fakultativ necrophage Ernährung zurück.

Oribatiden wandern in den oberen Bodenschichten je nach Veränderung des Mikroklimas höher oder tiefer. Diese Vertikalverteilung erklärte KRULL (1939) mit dem Einfluß von Feuchtigkeit, Licht, Wind und Nahrung auf dem Gras. SCHATZ (1979)

fand die höchste Milbendichte unmittelbar unter der Bodenoberfläche. Auch nach WALLWORK (1959) wandern Oribatiden höchstens 7 - 10 cm tief in den Boden ein. Ferner sind die Milben nach STRENZKE (1952) im Sommer unmittelbar unter der Oberfläche oder in der Streudeckung; nur im Winter wandern sie tiefer in den Boden ein. An Gräsern stellte RAJSKI (1958) die als Zwischenwirt für Bandwürmer fungierenden Milben sowohl an regnerischen als auch an sonnigen Tagen fest.

KRULL (1939) sowie LIN, HO und SUNG (1975) beobachteten eine tägliche Vertikalwanderung. Am frühen Morgen, abends, während der Nacht sowie an regnerischen und sonnigen Tagen war die maximale Populationsdichte in den oberen Bodenschichten. Dagegen befanden sich mittags sowie an heißen und trockenen Tagen die Milben etwas tiefer im Boden. IBARRA, WALLWORK und RODRIGUEZ (1965) beobachteten im einzelnen, daß die Milben mit Beginn der Abenddämmerung aus dem Boden allmählich ins Gras auswandern und mit dem Morgentau ihre maximale Dichte an der Oberfläche erreichen.

Die Wirkung der Temperatur auf Oribatiden untersuchte MADGE (1965 b). Er beobachtete, daß Milben ihr Temperaturoptimum suchen. Sie sammeln sich in einem Bereich, wo sie sich augenscheinlich am wohlsten fühlen. Adulte ziehen höhere Temperaturen vor als Nymphen. Im allgemeinen war das Temperaturoptimum bei hoher rel. Luftfeuchtigkeit geringer als bei niedriger. WALLWORK (1960) stellte deutliche Unterschiede zwischen einzelnen Oribatidenarten sowie zwischen westafrikanischen und nordamerikanischen Spezies fest. Die Arten in West-Afrika zeigten besonders hohe Toleranzgrenzen.

WOODRING und COOK (1962) sahen einen Einfluß der Temperatur auf die Fortpflanzung von *Ceratozetes cisalpinus*. Bei 35° C überlebten sie bis 2 Monate; die Männchen konnten in dieser Zeit mehrmals Spermatophoren absetzen. Bei den Weibchen kam es nur bis Temperaturen um 25° C zur Eiablage. Die Autoren sind der Ansicht, daß die Eier im Weibchen reifen müssen, bevor sie abgelegt werden. Nach MADGE (1965 a) sterben *Humerobates rostrilamellatus* bei 43° - 44° C, *Fuscozetes fuscipes* bei 40° - 43° C, *Platynothrus peltifer* bei 39° - 41° C und *Nanhermannia nana* bei 31° - 40° C ab. Offenbar ist hierfür die unterschiedliche Wachsbedeckung des Körpers verantwortlich.

MADGE (1964) beobachtete, daß mesophile und mesohygrophile Arten auf Luftfeuchtigkeitswechsel sehr schnell reagierten und in seiner Versuchsanordnung den Bereich von 60 - 90 % rel. Luftfeuchte aufsuchten. Xerophile Arten reagierten erst nach 4 Tagen, hygrophile zeigten keine Reaktion und starben in trockener Luft bald ab.

METZ (1971) beobachtete die Reaktion von Oribatiden auf eine Feuchtigkeitsänderung in Mineral- und Streuböden. Während der Bodentyp keinen Einfluß hatte, wechselten die Milben ihren Aufenthaltsort schnell entsprechend dem jeweiligen Feuchtigkeitsgrad. Schließlich sahen WOODRING und COOK (1962) bei hohen Luftfeuchten eine größere Aktivität der Adulten als der Milbenlarven.

STRENZKE (1952) sah in Oribatiden-Weibchen während eines Jahres eine unterschiedliche Zahl von Eiern und postulierte deshalb eine verstärkte Fortpflanzungstätigkeit im Frühjahr (mit

Maximum im Mai) und im Herbst (September); er machte dafür den Temperaturanstieg im Frühjahr und die höhere Feuchtigkeit im Herbst verantwortlich. SENGBUSCH (1954) machte ähnliche Beobachtungen; die vor Frostbeginn geschlüpften Milbenlarven überwinterten als Nymphen. Erst im Frühjahr legten die Adulten Eier ab; die Entwicklung vom Ei bis zur adulten Milbe dauerte ca. 4 Monate. Auch WALLWORK (1959) beobachtete im Winter fast ausschließlich juvenile Milben in großer Zahl.

HARTENSTEIN (1962 b,c) wiederum stellte fest, daß *Metabelba montana*, *Eremobelba nervosa* und *Ceratozetes gracilis* als Nymphen oder als Adulte überwinterten. Die Eiablage erfolgte vom Frühjahr bis zum Herbst; da die Entwicklung vom Ei bis zum adulten Stadium 2 - 5 Monate dauerte, wird lediglich eine Generation pro Jahr vermutet. WOODRING und COOK (1962) dagegen nehmen für *Scheloribates laevigatus*, *Ceratozetes cisalpinus* und *Oppia neerlandica* mehrere Generationen pro Jahr an. Bei *Hermannia subglabra* und *Platynothrus peltifer* wiederum dauerte die Entwicklung etwa 11 Monate (WEIGMANN, 1975); diese Arten überwintern als Adulte und pflanzen sich erst im folgenden Jahr fort, so daß nur eine Generation pro Jahr auftritt. Dabei war die Hauptfortpflanzungszeit für *Hermannia subglabra* Juni/Juli, für *Platynothrus peltifer* der August. Im Gegensatz dazu berichten WOODRING und COOK (1962), daß bei 25° C und 90 % rel. Luftfeuchte *Ceratozetes cisalpinus* nur 32, *Scheloribates laevigatus* 64 und *Oppia neerlandica* 23 Tage zur Entwicklung vom Ei zu Adulten benötigen. Ähnliches teilt HARTENSTEIN (1962 b) für *Metabelba montana* und *Eremobelba nervosa* mit.

Schließlich beobachtete SOLHØY (1975) auf feuchten Wiesen, daß manche Oribatidenarten mit Eiern überwinterten. Auf von Flechten bewachsenen Böden kamen dann 2, auf feuchten Böden nur 1 Milbenpopulation, bedingt durch eine sehr späte Schneeschmelze und die anschließende Überflutung, auf. Diese Beobachtungen lassen erkennen, daß für einzelne Arten ein spezifisches Mikroklima die Populationsdynamik bestimmt.

Als erster entdeckte STUNKARD (1937) den Zwischenwirt für anoplocephalide Bandwürmer. Es gelang ihm die Infektion von *Galumna spec.* mit *Moniezia*-Eiern sowie der Nachweis von Zystizerkoiden. Später wies STUNKARD (1941) eine ähnliche Entwicklung für *Cittotaenia* und andere aus der Familie der Anoplocephalidae nach. FREEMAN (1952) wiederum entdeckte mehrere Oribatidenarten als Zwischenwirte für den Stachelschweinbandwurm *Monoecocestus*; er fand natürlich infizierte Milben und konnte den Endwirt mit experimentell infizierten Oribatiden infizieren.

Die künstliche Ansteckung der 2 Scheloribatidenarten *S. laevigatus* und *S. fimbriatus* im Labor gelang NARSAPUR (1976) mit *Moniezia expansa* und *M. benedeni*. Dabei enthielten mit *M. expansa* infizierte Milben höhere Infektionsraten als diejenigen mit *M. benedeni*; allerdings war *S. fimbriatus* besonders empfänglich für *M. benedeni*. Bei höherer Temperatur entwickelten sich Zystizerkoiden in relativ kurzer Zeit (NARSAPUR und PROKOPIC, 1979). Erstmals konnte NARSAPUR (1978) auch Oribatidennymphen infizieren.

EBERMANN (1974) beobachtete das unterschiedliche Verhalten verschiedener Oribatidenarten bei der Eiaufnahme; er schließt

eine zufällige Eiaufnahme aus und vermutet, daß Bandwurmeier gewisse Attraktivität für bestimmte Arten haben.

KATES und RUNKEL (1948) fanden auf 2 Schafweiden *Galumna virginensis* zu 3,9 % und *Schelorbates laevigatus* zu 2,8 % mit Zystizerkoiden infiziert. Auch waren auf einer mit Schafkot gedüngten Versuchsweide *Galumna virginensis* zu 34 % und *G. emarginatum* zu 11 % befallen. Nach PROKOPIC (1967) dauert die Entwicklung der Zystizerkoide im Feld 4 - 5 Monate; er ist ferner der Meinung, daß *Moniezia expansa* als Zystizerkoid in Oribatiden und *Moniezia benedeni* als Adulte im Endwirt überwintern.

FRANK und ZIVKOVITCH (1960) sowie LIN, HO und SUNG (1975) stellten für *Moniezia expansa* vor allem *Schelorbates laevigatus*, *Punctoribates punctum* und *Galumna virginensis* als potentielle Zwischenwirte fest. KRULL (1940) beobachtete, daß verschiedene Mikroarthropoden im Boden Eier von *Moniezia expansa* aufnahmen; allerdings erwiesen sich nur die Oribatiden als tatsächliche Zwischenwirte. Ameisen und Tausendfüßler transportierten vielfach die Eier aus dem Gras oder von der Bodenoberfläche in tiefere Schichten zu den Oribatiden. Tausendfüßler wiederum nahmen *M. expansa*-Eier auf, schieden diese aber unbeschädigt wieder aus. Er vermutete ähnliches für den Regenwurm. Sicherlich kann dadurch die Überlebensfähigkeit der Eier in der Natur verlängert werden. Während bei seinen Laborversuchen *Moniezia*-Eier eine Lebensfähigkeit von 1 bis mehreren Monaten hatten, sollen sie nach Untersuchungen von KUZNETSOV (1959) im Freien nur einige Tage überleben können.

Moniezia expansa gefährdet vornehmlich Lämmer besonders in den ersten Weidetagen. Bis zu 70 % ermittelte PROKOPIC (1967) die Befallsrate in der Tschechoslowakei. Auch in Bayern wurde 1974 und 1975 bei Schafen 57,3 % Bandwurminfestation festgestellt (GRÄNZER, GRAUNKE und SENDKE, 1979).

III. Eigene Untersuchungen

A. Material und Methoden

Das Untersuchungsgebiet war eine 22 ha große, in 3 Abschnitte aufgeteilte Schafweide in München-Obermenzing. Es ist von Häusern umgeben und kann von Wildwiederkäuern nicht erreicht werden, so daß die dort auftretende Monieziose nur vom Schaf aufrechterhalten wird.

Auf der Fläche werden bereits seit 53 Jahren Schafe in Form der Koppelhaltung mit Rotationsverfahren gehalten; dabei werden außer einigen zugekauften Böcken ausschließlich eigene Lämmer aufgezogen. Die Herde besteht aus 250 Schafen. Nach 6 - 8 Stunden Weidegang pro Tag kommen sie je nach Wetterlage in den Stall oder in eine mobile Drahtkoppel. Die Weiden wurden jeweils im Spätsommer mit stickstoffhaltigem und Anfang Winter mit phosphathaltigem Mineraldünger bestreut. Eine Behandlung der Herde gegen Endoparasiten erfolgte jeweils im Spätherbst beim Aufstallen und im Frühjahr vor dem Weidegang mit Ovithelmin^R und Citarin^R.

Für meine Untersuchungen entnahm ich in regelmäßigen Abständen (Anfang und Mitte des Monats) über 1 Jahr zwischen 8 und 9 Uhr morgens je 6 Bodenproben von 2 Weiden in der Nähe des Zaunes. Mit Hilfe eines Hammers und einer Eisenplatte wurde ein Stechzylinder (verzinktes Loges-Rohr) von 10 cm Durchmesser, 7 cm Höhe und 2 mm Dicke in den Boden getrieben und die bis 5 cm dicke, zusammenhängende Bodenschicht ausgestochen. Diese drückte ich vorsichtig aus dem Zylinder heraus, um das natürliche Gefüge des Bodens zu erhalten. Die tiefere, lockere

5 - 10 cm Bodenschicht wurde herausgelöffelt und zusammen mit der oberflächlichen Probe unmittelbar nach der Entnahme ins Labor gebracht. In einem Ausleseapparat nach TULLGREN (1918) für Mikroarthropoden, modifiziert nach SKORSKI (1984), legte ich die festen Bodenproben mit ihrer natürlichen Oberfläche nach unten auf den Trichter und gab die restliche herausgelöffelte Erde seitlich dazu, um eine frühzeitige Austrocknung der oberflächlichen Proben zu vermeiden. Aufgrund der vertikalen Austrocknung der Proben wanderten die Milben aus und fielen in die mit Aqua dest. gefüllten Auffanggefäße. Nach einer Migrationszeit von 6 Tagen wurde der Inhalt des Auffanggefäßes durch eine Nylongaze mit 10 µm Maschenweite geseiht, die brachypylinen Milben unter einer Stereolupe bei 32facher Vergrößerung ausgelesen, nach Gattungen und Arten sortiert und in Fläschchen mit absolutem Alkohol aufbewahrt. Bei den Probenentnahmen stellte ich gleichzeitig Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit sowie Bodentemperatur und -feuchte fest und machte mir Aufzeichnungen über die jeweilige Wetterlage. Da Dichte und Artengemeinschaft der Oribatiden auch wesentlich von der Vegetation abhängen, bestimmte ich zur Blütezeit die Pflanzen des Probeentnahmeortes nach AICHELE (1973), KLAPP (1963) und ROTHMALER (1972).

Zur Differenzierung wurden die gewonnenen Oribatiden in einem Gemisch aus Milchsäure und Wasser im Verhältnis 1 : 1 auf einen Objektträger gegeben und auf einer Heizplatte bei 60° C aufgehell. Je nach Chitinisierung und Pigmentierung der Milben beanspruchte die entsprechende Aufhellung einige Minuten bis zu einer Stunde. Die eigentliche Eingliederung nach Gattungen und Arten erfolgte nach den Bestimmungsschlüsseln von WILLMANN (1928), SELLNICK (1928, 1960), VAN DER HAMMEN (1952)

und BALOGH (1972). Außerdem nahm ich Einzelbeschreibungen von WOODRING und COOK (1962) sowie von KNÜLLE (1954) und WEIGMANN (1969) zuhilfe. Zur Feststellung der natürlichen Infektionsrate der Oribatiden wurden die Milben zwischen Objektträger und Deckgläschen in einem Wassertropfen leicht gequetscht und bei 100facher Vergrößerung unter dem Mikroskop auf Zystizykoide untersucht; dabei registrierte ich deren Zahl und Größe.

Zur Ermittlung des Parasitenbefalles der Schafherde wurden unregelmäßig über das ganze Jahr Kotproben gesammelt, eventuelle Protozoen-Oozysten und Wurmeier im Flotationsverfahren mit gesättigter $ZnCl/NaCl$ -Lösung angereichert und diese im Mikroskop differenziert.

Zur Überprüfung der Überlebensfähigkeit von Moniezia expansa-Eiern gewann ich Proglottiden aus Därmen von am Schlachthof München geschlachteten Lämmern. Befallene Därme wurden abgebunden, im Labor mit warmem Leitungswasser durchspült und der Inhalt durch ein Metallsieb mit $200\ \mu m$ Maschenweite geseiht. Die teilweise noch lebenden Bandwürmer brachte ich nach mehrmaligem Waschen in Petrischalen mit Leitungswasser. Zur Isolierung der Eier wurden endständige Proglottiden zwischen 2 Objektträgern in einem Tropfen Glyzerin gequetscht, bis die Eier austraten. Als Kriterien für den Entwicklungs- und Reifegrad der Eier dienten die Morphologie der Onkosphäre und der Aufbau der Häkchen. Weiterhin wurde die Bewegung der Häkchen in den Eiern auf einer Heizplatte bei $37^{\circ} C$ unter dem Mikroskop mit 400facher Vergrößerung beobachtet.

Zur Artbestimmung der verwendeten Zestoden wurden proximale, unreife Bandwurmteile zur Streckung der Glieder in eine Petri-

schale mit Leitungswasser für 2 Tage gelegt und anschließend mit einer alkoholischen Borax-Karmin-Färbung zur Darstellung der Interproglottidealdrüsen nach ROMEIS (1968) behandelt. Bei 100facher Vergrößerung lassen sich bei *Moniezia expansa* diese an der Proglottidengrenze perlenförmig aufgereihten Zwischenglieddrüsen feststellen.

Die Überlebensfähigkeit der *Moniezia*-Eier wurde unter Feld- und Laborbedingungen überprüft. Hierzu verwendete ich frische sowie 5 und 14 Tage lang bei 20° C in Leitungswasser nachgereifte Eier. Zur Vermeidung bakterieller Zersetzung wurde das Material regelmäßig belüftet und das Wasser jeden 4. Tag gewechselt.

Im Januar 1984 verbrachte ich die so behandelten Proglottiden in tabakbeutelähnlichen Säckchen (aus Müller-Gaze mit 20 µm Maschenweite) auf die Weide und deckte sie mit einem grobmäschigen Metallkäfig ab. Gleichzeitig registrierte ein Thermohygrograph während der ganzen Versuchsdauer Luftfeuchtigkeit und Temperatur. Nach 1, 2, 3 und 4 Monaten entnahm ich jeweils Proben zur entsprechenden Untersuchung. Parallel dazu wurde die Überlebensfähigkeit der Eier unter standardisierten Bedingungen im Labor bei - 18° C, 0° C, + 8° C überprüft. Zusätzlich testete ich eine Reihe, die im Abstand von 10 Tagen regelmäßig diese Temperaturbereiche wechselte. Nach der Feststellung eventueller morphologischer Veränderungen infolge der unterschiedlichen Lagerung infizierte ich mit dem jeweiligen Probenmaterial im Labor gehaltene und von den Untersuchungsweiden stammende Oribatiden der Spezies *Scheloribates laevigatus*. Als positive Kontrolle erhielten die Milben frische, nicht gelagerte Proglottiden; die sich ausbildenden

Zystizerkoiden wurden registriert. Um natürliche Infektionen weitgehend auszuschließen, quetschte ich als Negativ-Kontrolle mehrere gesammelte Scheloribates und untersuchte sie auf Larvalstadien von Moniezia. In Anlehnung an SKORSKI (1984) wurden die Oribatiden direkt nach der Auswanderung aus dem TULLGREN-Apparat in Glas-Kristallisationsschälchen auf Gips-Aktivkohleböden gebracht. Als Deckel diente ein mit Nylongaze überzogener Plexiglasring, der mit einem Gummi befestigt war. Nachdem die Milben etwa 2 Tage gehungert hatten, wurde ihnen für 3 - 4 Tage das Ei-Material auf befeuchtetem Filterpapier angeboten. Anschließend entfernte ich die Moniezia-Eier und hielt die Milben über 60 Tage im Brutschrank bei 27° C und 94 - 98 % rel. Luftfeuchtigkeit in Exsikkatoren. Als Futter dienten Kartoffelscheibchen, die alle 5 - 6 Tage ausgetauscht wurden. Unter diesen Bedingungen benötigen Onkosphären von Moniezia expansa für ihre Entwicklung bis zum reifen Zystizerkoid etwa 4 - 5 Wochen. Die Milben wurden alle 4 - 5 Tage kontrolliert; dabei sammelte ich die toten Oribatiden, quetschte sie und stellte die Entwicklung der Larvalstadien fest.

B. Ergebnisse

1. Das jahreszeitliche Vorkommen von Oribatiden auf Schafweiden

Auf 2 dicht aneinander grenzenden Weiden in München-Obermenzing weideten Schafe von Ende März bis Ende Oktober.

Die koproscopische Untersuchung dieser Tiere ergab über die ganze Weidesaison einen Befall mit Kokzidien und Trichostrongyliden, eine gelegentliche Ausscheidung von Trichuris- und Capillaria-Eiern sowie von Muellerius- und Protostrongylus-Larven in Abhängigkeit von der Jahreszeit. Moniezia expansa kam hauptsächlich im Frühjahr vor, wurde unregelmäßig während des Sommers und verstärkt wieder im Herbst nachgewiesen.

Die beiden Weiden haben eine vergleichbare Bodenstruktur, zeigen aber aufgrund der unterschiedlichen Nutzung vor allem im Bewuchs Abweichungen. Weide A hatte einen porösen durch Wurzelwerk aufgelockerten Boden, der bei der Probeentnahme leicht auseinanderfiel; dagegen blieb die Bodenschicht der Weide B beim Herausziehen der Probe kompakt.

Bei Weide A handelte es sich um einen mäßig trockenen bis feuchten Boden; sie wurde weniger beweidet und auch seltener gemäht. Diese extensive Nutzungsart wird in der Pflanzenzusammensetzung deutlich. Von den Gräsern (Tab. 1) standen Goldhafer und Knautgras mit je 20 % sowie Weidel- und Kammgras mit je 15 % Bodenbedeckung im Vordergrund. Bei den Kräutern (Tab. 2) dominierten Wiesenlabkraut und Weißklee mit je 25 % und der Hopfenschneckenklee und Gundelrebe mit 15 %.

Gras-Art	Vorkommen (%) auf Weide	
	A	B
Goldhafer (<i>Trisetum flavescens</i>)	20	15
Knautgras (<i>Dactylis glomerata</i>)	20	5
Weidelgras (<i>Lolium perenne</i>)	15	20
Kammgras (<i>Cynosurus cristatus</i>)	15	50
Glatthafer (<i>Avena elatior</i>)	10	0
Wiesenschwingel (<i>Festuca pratensis</i>)	10	5
Wiesenrispe (<i>Poa pratensis</i>)	5	5
Zittergras (<i>Briza media</i>)	5	0

Tab. 1: Gräser-Zusammensetzung auf Weide A und B

Weide B hatte ebenfalls einen mäßig trockenen bis feuchten Boden mit guter Nährstoffversorgung. Unter den Gräsern waren das Kammgras zu 50 %, das Weidelgras mit 20 % und der Goldhafer mit 15 % vertreten (Tab. 1). Bei den Kräutern dominierten, wie auf Weide A, Wiesenlabkraut und Rotklee mit je 20 % sowie Weißklee (15 %) und Hopfenschneckenklee mit 12 %. Auch Schafgarbe (15 %) und Klappertopf (5 %) waren trotz intensiver Beweidung noch vorhanden (Tab. 2).

Kräuter-Art	Vorkommen (%) auf Weide	
	A	B
Wiesenlabkraut (<i>Galium mollugo</i>)	25	20
Weißklee (<i>Trifolium repens</i>)	25	15
Rotklee, Wiesenklee (<i>Trifolium pratense</i>)	5	20
Hopfenschneckenklee (<i>Medicago lupulina</i>)	15	12
Gänseblümchen (<i>Bellis perennis</i>)	3	5
Spitzwegerich (<i>Plantago lanceolata</i>)	12	8
Gundelrebe (<i>Glechoma hederacea</i>)	15	0
Zottiger Klappertopf (<i>Rhinantus alectorolophus</i>)	0	5
Schafgarbe (<i>Achillea millefolium</i>)	0	15

Tab. 2: Kräuter-Zusammensetzung auf Weide A und B

Die Weiden untersuchte ich von Oktober '83 bis September '84 auf das Vorkommen von Oribatiden; dabei registrierte ich gleichzeitig Temperatur und Feuchtigkeit von Luft und Boden.

Während der Wintermonate schwankte die Lufttemperatur zwischen - 7° C und + 10° C. In den Monaten März, April und Mai folgten kräftige Temperatursprünge mit einer im Sommer konstant ansteigenden Periode bis über 20° C (Abb. 1). Die relative Luftfeuch-

tigkeit hatte große Schwankungen; bei Frost wurden 60 - 85 % gemessen, im Sommer meist niedrigere Werte. Nur selten betrug an heißen Tagen die Luftfeuchtigkeit über 70 % (Abb. 1).

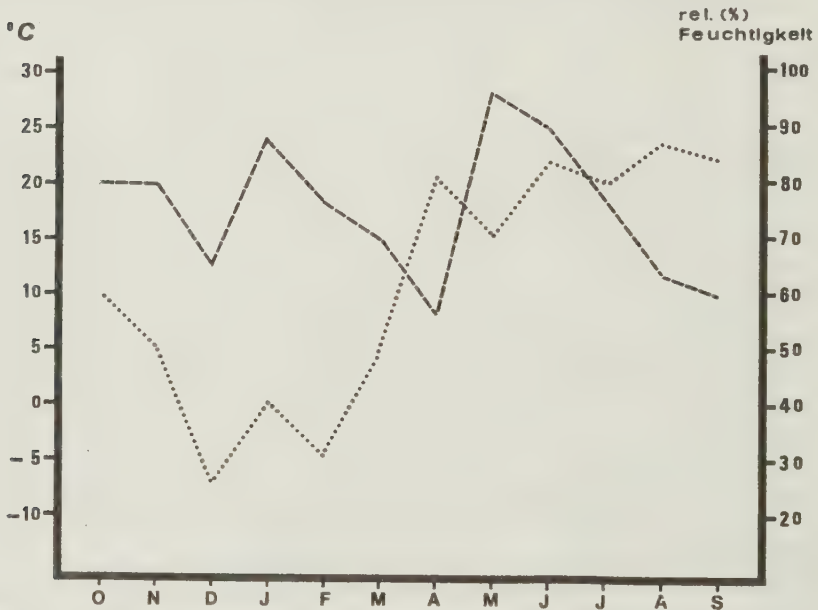


Abb. 1: Lufttemperatur und -feuchtigkeit während eines Jahres auf Weide A und B

..... Temperatur
--- rel. Luftfeuchtigkeit

Die Bodenfeuchte blieb dagegen während der gesamten Untersuchungsperiode zwischen 80 % und 90 % konstant. Auch Messungen der Bodentemperatur ergaben während der Monate November '83 bis Mai '84 kaum Abweichungen; sie schwankte zwischen - 2° C und + 5° C. Erst im Sommer stieg sie auf 15 - 20° C an (Abb. 2).

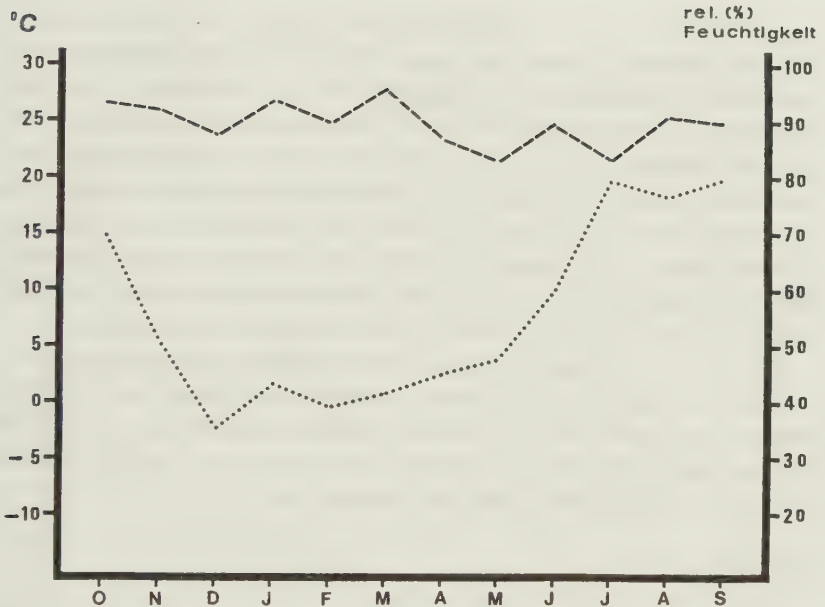


Abb. 2: Bodentemperatur und -feuchtigkeit während eines Jahres auf Weide A und B

.....Temperatur
---rel. Feuchtigkeit

Die Untersuchungen über das Vorkommen von Oribatiden ergaben 8 Moosmilben. Es waren die Arten *Scheloribates laevigatus* (Koch, 1836), *Liebstadia similis* (Michael, 1888) *Pilogalumna tenuiclavus* (Berlese, 1908), *Eupelops occultus* (Koch, 1836), *Trichoribates trimaculatus* (Koch, 1836), *Tectocephus sarekensis* (Trägårdh, 1910), *Oppiella nova* (Oudemans, 1902) und *Oribella pectinata* (Michael, 1885). Die letzte Art kam nur auf Weide B vor, während alle anderen auf beiden Weiden angetroffen

wurden. Dabei zeigten die verschiedenen Oribatidenarten auf den untersuchten Weiden teilweise erhebliche Schwankungen in Vorkommen und Dichte. Auf Weide A fand ich im Dezember in 6 untersuchten Proben mit über 150 Scheloribates laevigatus die höchste Anzahl (Abb. 3). Die Milbendichte nahm allmählich bis Anfang Mai auf 30 Exemplare ab und hatte danach eine wieder aufsteigende Tendenz. Liebstadia similis präsentierte sich mit 2 kleinen Peaks im Dezember und Februar, einem starken Anstieg auf 250 Milben von April bis Juni. Auffällig ist die regelmäßig alle 3 Monate jeweils erhöhte Dichte dieser Oribatidenart (Abb. 3). Ein 3-Monatsintervall steigender Populationsdichte ließ sich auch für Pilogalumna tenuiclavus darstellen. In den Monaten Dezember, März, Juni und August ergaben sich Dichtehöhepunkte, wobei während der kühlen Jahreszeit mit über 100 Milben die meisten Exemplare gefunden wurden (Abb. 3).

Anzahl der
Oribatiden

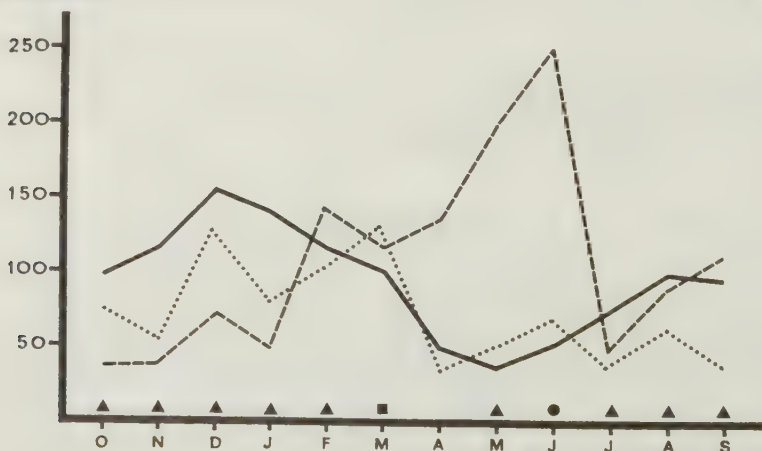


Abb. 3: Vorkommen von Scheloribates laevigatus, Liebstadia similis und Pilogalumna tenuiclavus während eines Jahres auf Weide A

— S. laevigatus (▲ infiziert)
 - - - L. similis (● ")
 P. tenuiclavus (■ ")

Aus den Proben von Weide B wanderten mit 200 - 250 Scheloribates laevigatus die meisten Milben aus. Diese Art war trotz unregelmäßig auftretender geringeren Dichte über das gesamte Jahr zahlreich vertreten (Abb. 4). Liebstadia similis zeigte mit kleinen Schwankungen bis 50 Exemplare ein konstant bleibendes Bild; erst im September zeigte ihre Zahl eine aufsteigende Tendenz (Abb. 4). Pilogalumna tenuiclavus trat mit etwa 50 Milben erst ab Januar verstärkt in Erscheinung, danach ergaben sich wiederum im Mai und September Dichtehöhepunkte, die im Vergleich zur Weide A weniger ausgeprägt waren (Abb. 4).

Anzahl der
Oribatiden

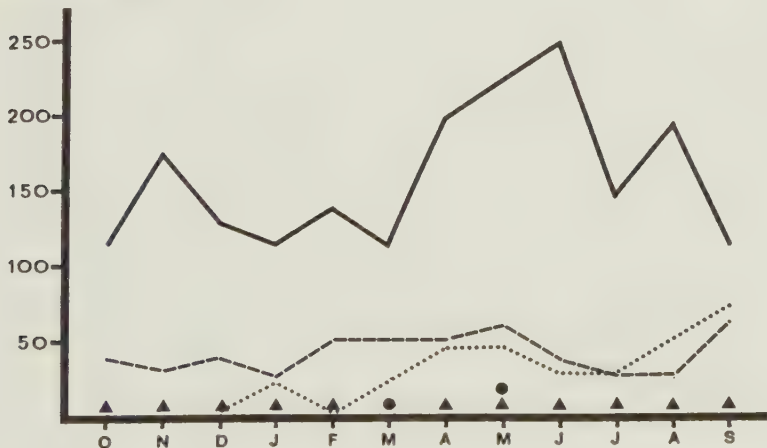


Abb. 4: Vorkommen von Scheloribates laevigatus, Liebstadia similis und Pilogalumna tenuiclavus während eines Jahres auf Weide B

— S. laevigatus (▲ infiziert)
--- L. similis (● ")
..... P. tenuiclavus

Aus den untersuchten Bodenproben beider Weiden waren während des ganzen Jahres jeweils 1 - 10 *Scheloribates laevigatus* mit Bandwurm-Zystizerkoiden befallen; diese infizierten Milben enthielten durchschnittlich 2 Finnenstadien. Bei *Liebstadia similis* und *Pilogalumna tenuiclavus* fand ich während des gesamten Untersuchungsraumes 3 und 1 natürlich befallene Milben.

Eupelops occultus war verstärkt auf beiden Weiden anzutreffen und kam konstant auf Weide A mit über 150 und auf Weide B mit über 100 Exemplaren pro 6 Bodenproben vor (Tab. 3). Nur einige Exemplare von *Trichoribates trimaculatus* wanderten Februar bis September unregelmäßig aus den Proben von beiden Weiden aus (Tab. 3). *Tectocepheus sarekensis* war auf beiden Weiden mit 10 - 50 Milben während des Untersuchungszeitraumes permanent zu finden (Tab. 3). Dagegen erreichte *Oppiella nova* auf Weide A mit 150 - 200 Exemplaren eine Höchstzahl im Dezember und Januar und kam in der restlichen Untersuchungsperiode nur in geringerer Dichte vor. Auf Weide B war sie während der gesamten Untersuchungsperiode mit etwa 20 - 50 Exemplaren konstant vertreten (Tab. 3). Die nur auf Weide B vorkommende *Oribella pectinata* fand ich erstmals im Januar mit 100 Exemplaren; danach war sie bis Mai nicht mehr nachzuweisen. Dann trat sie in monatlichen Intervallen bis September mit ca. 50 Milben regelmäßig auf (Tab. 3).

Milbenart	Vorkommen im Verlauf eines Jahres auf Weide A und (Weide B)											
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S
Eupelops occultus	+++ (+)	+++ (++)	+++ (++)	+++ (+++)	++++ (+++)	+++ (+++)	+++ (++)	+++ (++)	++ (++)	++ (++)	+++ (+)	++ (++)
Trichoribates trimaculatus	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	+ (+)	+ (-)	- (+)	- (+)	+ (+)	- (+)	- (-)	+ (+)
Tectocepheus sarekensis	+ (-)	+ (+)	+ (+)	+ (++)	+ (+)	+ (+)	+ (+)	+ (+)	+ (+)	+ (+)	+ (+)	+ (+)
Oppiella nova	++ (+)	++ (++)	++++ (+)	+++ (+)	++ (+)	+ (-)	+ (+)	++ (+)	+ (+)	+ (+)	+ (+)	+ (+)
Oribella pectinata	- (-)	- (-)	- (-)	- (++)	- (-)	- (-)	- (-)	- (+)	- (+)	- (+)	- (+)	- (+)

Tab. 3: + Vorkommen vereinzelt bis 50, ++ bis 100, +++ bis 150, ++++ bis 200 Exemplare pro 6 Proben
- kein Exemplar pro 6 Bodenproben

2. Überlebensfähigkeit von Moniezia expansa-Eiern unter Feld- und Laborbedingungen

Für den Feldversuch wurden frische und 14 Tage im Labor nachgereifte Proglottiden von *Moniezia expansa* in Beuteln aus Müllergaze in einem Metallkäfig auf eine Weide gebracht. Das Material war so den sich ständig ändernden Wetterbedingungen ausgesetzt. In monatlichen Abständen wurde die Überlebensfähigkeit der Eier durch Infektionsversuche an *Scheloribates laevigatus* festgestellt.

Ein Thermohygrograph registrierte die Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsschwankungen. Die Temperatur stieg von etwa 0° C in der 3. Woche auf + 5° C an und fiel in den darauffolgenden Wochen bis auf - 5° C; dabei wurden jeweils gegen Mittag ein leichter Anstieg und in der Nacht tiefere Werte verzeichnet. Ab der 6. Woche blieb die Temperatur bis zur 8. Woche bei ca. 0° C und stieg dann bis zur 11. Woche auf + 5° C an. Nach einer kurzfristigen Kälteperiode mit Werten um 0° C erwärmte sich die Luft allmählich bis auf 10° C im Mai (Abb. 5).

Die Luftfeuchtigkeit verhielt sich umgekehrt. Während der ersten 6 Wochen ergaben die Messungen 85 % - 100 % relativer Luftfeuchte; anschließend nahm sie mit steigenden Temperaturen bis auf etwa 70 % ab (Abb. 5).

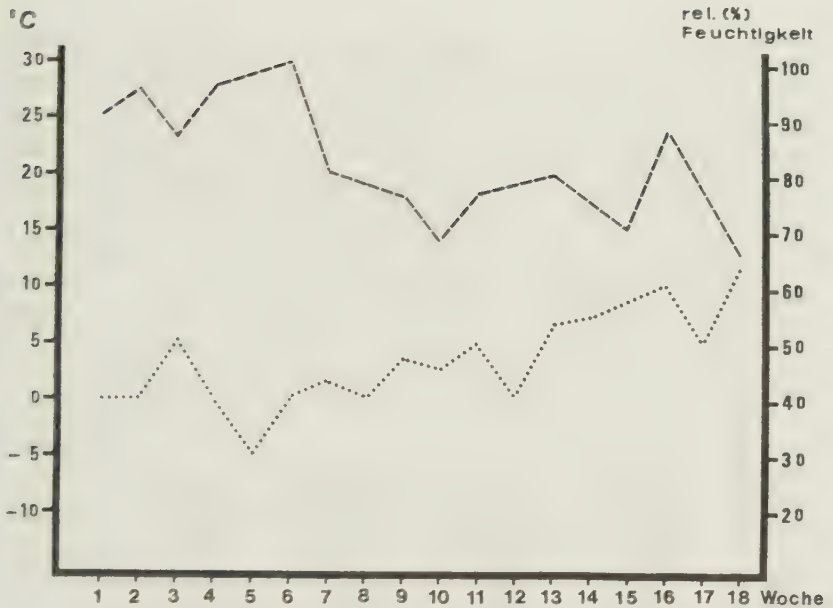


Abb. 5: Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsverlauf von Mitte Januar bis Anfang Juni 1984

.....Temperatur
---rel. Luftfeuchtigkeit

Die frischen Proglottiden (Feldversuch) waren nach 2 Monaten Lagerung im Freien kaum verändert; sie sahen lediglich fast lederartig aus. Dagegen traten nach 3 und 4 Monaten wesentliche Veränderungen auf; sie erschienen wie völlig zusammengeschmolzen. Die 14 Tage lang nachgereiften Proglottiden hatten bereits vor dem Ausbringen auf das Feld größtenteils ihre typische Morphologie verloren; nach einem Monat Lagerung auf dem Feld erschienen sie grobpulverig.

Zur Überprüfung der Infektionsfähigkeit wurde dieses Material 100 *Scheloribates laevigatus* vorgesetzt, welche die angebotenen Eier sofort aufnahmen. Die larvale Entwicklung zu Zystizerkoiden in der Leibeshöhle der Milben dauerte bei 27° C ca. 5 Wochen; dabei war die Infektionsrate der überlebenden *Scheloribates* für beide Versuchsgruppen nahezu gleich (Abb. 6). Es ergab sich nach 1-, 2-, 3- und 4monatiger Lagerung im Freien eine durchschnittliche Infektionsrate von 75 %.

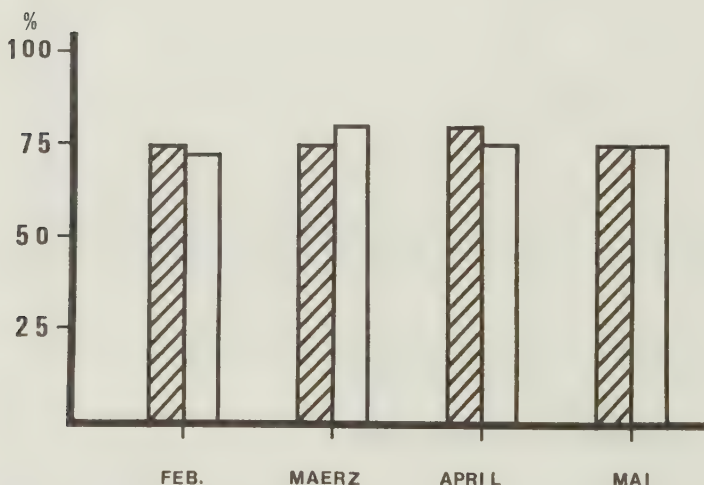
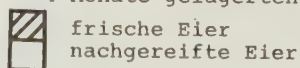


Abb. 6: Infektionsraten von *Scheloribates laevigatus* mit 1 - 4 Monate gelagerten *Moniezia expansa*-Eiern



Zur Kontrolle wurden den Oribatiden frische Eier von *M. expansa* angeboten. Sie entwickelten sich in 85 % der überlebenden *S. laevigatus* zu reifen Zystizerkoiden weiter.

Die Proglottiden für den Laborversuch wurden in Fläschchen mit etwas Wasser 1, 2 und 3 Monate bei - 18°, 0° und 8° C mit jeweils nach 10 Tagen wechselnden Temperaturen aufbewahrt. Das gefrorene Material (- 18° und 0° C) blieb morphologisch unverändert. Dagegen lösten sich die bei 8° C und wechselnden Temperaturen gehaltenen Bandwurmglieder im Wasser völlig auf.

Die bei - 18° C über 4 Wochen gelagerten *Moniezia*-Eier entwickelten sich nach Aufnahme durch die Oribatiden in diesen nicht weiter (Tab. 4). Jeweils wechselnde Temperaturen von - 18°, 0° und 8° C ließen einige Onkosphären überleben und bildeten sogar noch nach 3 Monaten Lagerung in 2 % der Milben Zystizerkoide aus.

Temperatur ...° C	Weiterentwicklung (%) von <i>Moniezia expansa</i> -Eiern nach ... Monate Lagerung		
	1	2	3
- 18	0	0	0
0	30	11	8
+ 8	52	48	60
- 18 bis + 8 alternierend	5	3	2
Kontrolle	Infektionsrate mit nicht gelagerten Eiern brachte ca. 85 %		

Tab. 4: Weiterentwicklungsfähigkeit zu Zystizerkoiden von gelagerten *Moniezia expansa*-Eiern in *Schelioribates laevigatus*

Dagegen wurden nach 1monatiger Lagerung bei 0° C noch 30 % der Milben infiziert. Nach 2 Monaten trat eine deutliche Abnahme auf 11 % ein. Schließlich waren nach 3 Monaten Lagerung nur 8 % von Larvalstadien befallen. Die bei 8° C aufbewahrten Eier zeigten kaum Abweichungen zur Kontrollgruppe. Auch nach 3 Monaten waren 60 % der überlebenden Scheloribates infiziert.

IV. Besprechung der Ergebnisse

Von 2 Weiden, auf denen sich Schafe wiederholt mit *Moniezia expansa* infizierten, wurden zur Bestimmung der Oribatidenpopulation, ihrer jahreszeitlichen Variation und des Anteils natürlich infizierter Milben über ein Jahr regelmäßig Bodenproben genommen. Es wurden die 8 Oribatidenarten *Scheloribates laevigatus*, *Liebstadia similis*, *Pilogalumna tenuiclavus*, *Trichoribates trimaculatus*, *Eupelops occultus*, *Tectocepheus sarekensis*, *Oppiella nova* und vereinzelt *Oribella pectinata* festgestellt.

Die von mir untersuchten Weiden werden seit ca. 50 Jahren ausschließlich ohne jede Veränderung als Schafweiden genutzt. Lediglich zweimal im Jahr erfolgt eine Düngung mit einem Stickstoff-Phosphat-Gemisch und mit Schafmist. FRANZ (1953) zeigte anhand von Düngungsversuchen auf Dauergrünland in alpinen Gebieten auf 1150 m Höhe, daß reine organische Düngung Dichte und Anzahl der Oribatidenspezies negativ beeinflusst; dagegen erhöhte reine Mineraldüngung Zahl und Artenvielfalt der Oribatiden. Der Autor hält eine mineralisch-organische Düngung für optimal; sie fördere auch andere bodenbewohnende Arthropoden, z. B. Collembolen, und bewirke eine optimale Entwicklung der Mikroflora. Bei dieser Düngungsform fand FRANZ (1953) vermehrt *S. laevigatus*, *L. similis* und *E. occultus*; sie stimmen mit den von mir gefundenen Oribatiden überein.

KNÜLLE (1957) und STRENZKE (1952) beschreiben als optimales Habitat für *S. laevigatus*, *L. similis* und *E. occultus* nasses bis feuchtes Grünland. FRANZ (1953) berichtet, daß *S. laevigatus* durch mäßige Bewässerung an Zahl zunimmt, bei Überflu-

tung jedoch wieder zurückgeht. Meine eher feuchten Weiden enthielten die für wechselfeuchtes Grünland typischen Arten.

Auch die Höhenlage der Weiden scheint sich auf die Populationsdichte einiger Milbenarten auszuwirken. SCHATZ (1979) fand in Obergurgl/Tirol auf Talwiesen in 1960 und 1980 m Höhe nur einige, dagegen auf 3100 m Höhe keine *S. laevigatus* und *L. similis*. FRANK und ZIVKOVITCH (1960) fanden ebenfalls kaum *S. laevigatus* und *L. similis* auf über 1000 m hohen Schafweiden in Jugoslawien. Die von mir untersuchten Weiden lagen in etwa 550 m Höhe und beherbergten erwartungsgemäß einen hohen Anteil an *S. laevigatus* und *L. similis*.

Oribatiden bevorzugen ferner bestimmte Pflanzengemeinschaften. So fand KNÜLLE (1957) unter *Trifolium repens* und *T. pratense* vermehrt *Tectocepheus sarekensis* und *Oppiella nova*. Diesen Befund bestätigen meine Untersuchungen. LIN, HO und SUNG (1975) stellten auf einer nicht näher beschriebenen Ziegenweide in China 11 Oribatidenarten fest, von denen sich 6 als Zwischenwirte für *Moniezia expansa* herausstellten. Die in hoher Dichte häufig vorkommenden *Scheloribates chauhani*, *S. laevigatus* und *Galumna virginensis* erwiesen sich als optimale Zwischenwirte. Dabei traten besondere Dichte-Peaks jeweils im Oktober und April/Juni auf. Die Autoren vermuten diese Unterschiede mit optimalen Witterungsverhältnissen bzw. mit dem kalten und trockenen Wetter. Auch stieg mit zunehmender Feuchtigkeit und Wärme im April bis Juni die Zahl der Milben, während im Juli Hitze und Trockenheit sich negativ auswirkten.

Interessanterweise wurden auf meinen untersuchten Weiden A und B deutliche Unterschiede im Auftreten von *S. laevigatus*

im Verlauf des Jahres beobachtet. Obwohl die Weiden dicht beieinander lagen und Boden- und Klimafaktoren nahezu gleich waren, traten diese Milben auf Weide B im Mai besonders stark auf.

PROKOPIC (1967) fand in der CSSR innerhalb von 3 Jahren insgesamt 35 Oribatidenarten; 8 davon erwiesen sich als Zwischenwirte. Die wichtigen Überträgerarten *Achipteria coleoptrata* und *S. laevigatus* zeigten eine steigende Dichte ab Mai, ein Maximum im September und einen Tiefpunkt im April/Mai.

Bei meinen Untersuchungen kam *S. laevigatus* besonders häufig vor und war auch die am stärksten mit Zystizerkoiden infizierte Art. *Pilogalumna tenuiclavus* kam auf den beiden Weiden weniger vor und war nur einmal natürlich infiziert. *Trichoribatetes trimaculatus*, ebenfalls möglicher Zwischenwirt, trat selten auf und war nicht natürlich infiziert. Lediglich *Liebstadia similis* dürfte aufgrund der zeitweise hohen Dichte und des Befalls ebenfalls an der Übertragung der Moniezieose beteiligt sein, zumal sie in den Monaten Mai und Juni auf Weide A besonders häufig angetroffen wurde. Auf Weide B war dagegen *S. laevigatus* maximal vorhanden; dadurch standen für die Aufrechterhaltung des *Moniezia*-Zyklus ständig ausreichend Zwischenwirtemilben zur Verfügung.

PROKOPIC (1967) fand nur insgesamt 27 *Liebstadia similis*-Exemplare; diese waren nicht mit *Moniezia* infiziert. Bei meinen Untersuchungen war dagegen diese Milbenart nach *S. laevigatus* die zweithäufigste und enthielt Zystizerkoide.

Die von SENGBUSCH (1954) festgestellte verstärkte Eiablage bei Galumniden konnte auch ich im Frühjahr beobachten; die Produktivität von *S. laevigatus* und *L. similis* nahm deutlich zu. Lediglich *E. occultus* blieb während des ganzen Versuchszeitraumes gleich häufig.

Nach WOODRING und COOK (1962) benötigt *S. laevigatus* bei 25° C und 90 - 95 % rel. Luftfeuchtigkeit zur Entwicklung vom Ei bis zur adulten Milbe im Labor 64 Tage. Die Autoren postulieren deshalb für diese Art aufgrund der niedrigeren Temperaturen unter natürlichen Bedingungen eine längere Zeit und errechnen 3 Generationen pro Jahr. Aufgrund der von mir im Frühjahr mit zunehmender Wärme in größerer Zahl beobachteten Scheloribates-Nymphen (Mitte April bis Mitte Juni) wird verstärkt ein Generationswechsel in der wärmeren Jahreszeit vermutet.

KATES und RUNKEL (1948) fanden auf 2 untersuchten Schafweiden in den USA 6 Oribatidenspezies als natürliche Zwischenwirte. Dabei dominierten *Galumna virginensis*, an zweiter Stelle *Scheloribates laevigatus*. Auch KASSAI und MAHUNKA (1965) sammelten in Ungarn im Juni 25 Arten, die überwiegend zur Gattung *Scheloribates* gehörten; *S. laevigatus* und *S. latipes* dominierten in Dichte und natürlicher Infektionsrate.

Aufgrund meiner Beobachtungen scheint ferner die Nutzungsart sich auf Vorkommen und Dichte der Oribatidenarten auszuwirken. So fand ich auf Weide B mit einer ständigen Beweidung durch Schafe vermehrt *S. laevigatus*. IBARRA, WALLWORK und RODRIGUEZ (1965) halten *S. laevigatus* für den dominierenden Vertreter auf Schafweiden, auf Rinderweiden dagegen *Eupelops* spp. Obwohl Rinder- und Schafweiden überwiegend die gleichen Gräser hat-

ten, war *Galumna virginienensis* auf Rinderweiden und *S. laevigatus* auf Schafweiden der wichtigste Überträger für *Moniezia*.

Nach KASSAI und MAHUNKA (1964) können als Zwischenwirte nur Oribatiden mit einer Mindestgröße von 300 - 400 μm fungieren; die Mund- und Chelizerenstruktur muß die Aufnahme der Onkosphäre unverletzt garantieren. Die von mir als Zwischenwirte gefundenen *S. laevigatus*, *L. similis* und *P. tenuiclavus* haben eine Größe von 350 - 1000 μm .

Die Ergebnisse heben deutlich die Rolle der *S. laevigatus* bei der Übertragung von *M. expansa* beim Schaf hervor. Auf tiefliegenden Weiden in Mitteleuropa scheint diese Art der wichtigste Zwischenwirt für den Schafbandwurm zu sein. Da sich das Wetter in diesen klimatisch milden Regionen nicht extrem ändert und keine langfristigen Frost- und Hitzeperioden oder auch Überflutungen auftreten, kann sich *S. laevigatus* schneller entwickeln; das häufigere Vorkommen garantiert gleichzeitig höhere Infektionsraten beim Schaf. Ferner fand ich unabhängig von der Milbendichte und Jahreszeit fortlaufend *S. laevigatus* mit Zystizerkoiden, im Winter sogar in fast jeder Probe.

Neben *S. laevigatus* sind auch *L. similis* und *P. tenuiclavus* über das ganze Jahr präsent, allerdings in erheblich geringerer Zahl natürlich infiziert. SKORSKI (1984) konnte unter Laborbedingungen *L. similis* experimentell infizieren, jedoch *P. tenuiclavus* nur selten. Meine Untersuchungsergebnisse an Bodenproben bestätigen die von SKORSKI (1984) im Labor erzielten Infektionsraten und die daraus resultierende unterschiedliche Bedeutung einzelner Oribatidenspezies als Zwischenwirte für *M. expansa*.

Häufig widersprechen sich scheinbar die Ergebnisse einzelner Autoren hinsichtlich der Dichte und Populationsdynamik der verschiedenen Oribatidenarten. Neben den bereits zitierten Faktoren Feuchtigkeit, Temperatur, Pflanzenzusammensetzung, Nutzungsform der Weiden, Höhenlage und Düngung haben nach STRENTZKE (1952) auch Humusgehalt und pH-Wert einen Einfluß. Auch bei meinen dicht beieinanderliegenden Grünlandflächen A und B traten Abweichungen z. B. in der Dichte von *S. laevigatus* auf. Allgemein waren aber die Ergebnisse so, daß die Möglichkeit für eine Bandwurminfektion während des ganzen Jahres besteht.

Die von mir durchgeführten koproskopischen Untersuchungen bestätigen Ergebnisse von HOVORKA und KOZAK (1962), PROKOPIC (1967) sowie WORLEY, JACOBSON und BARRETT (1974), daß *Moniezia expansa* verstärkt im Frühling und Anfang Sommer, und dann wieder vermehrt Mitte Herbst vorkommt. Die Infektion findet in den ersten Weidetagen statt; gleichzeitig steigen die Temperaturen allmählich, die Milben halten sich vermehrt im Gras auf (IBARRA, WALLWORK und RODRIGUEZ, 1965; LIN, HO und SUNG, 1975; RAJSKI, 1958) und damit steigt das Infektionsrisiko. Da ich auch während der Wintermonate immer Milben mit reifen Zystizerkoiden fand, wird die Beobachtung von PROKOPIC (1967) bestätigt, daß *M. expansa* im Zwischenwirt überwintert.

Die Prüfung der Überlebensfähigkeit von *Moniezia expansa*-Eiern wurde mit frischen und mit 5 - 14 Tage nachgereiften Proglottiden aus dem Darm frischgeschlachteter Lämmer im Labor und unter Feldbedingungen durchgeführt. KUZNETSOV (1959) berichtete aus Rußland, daß *Moniezia*-Eier, die Art ist nicht angegeben, maximal nur 9 Tage im Kot auf der Weide überleben. Im Gegen-

satz dazu blieben bei meinen Feldversuchen *Moniezia expansa*-Eier trotz täglicher Wetterschwankungen 4 Monate infektiösfähig; dies wurde durch Infektionsversuche an *S. laevigatus* bestätigt. Die Beweglichkeit der Häkchen der Onkosphäre schien mir allein nicht ausreichend zu sein; schon frische Eier zeigten häufig nur schwache Bewegungen und in gelagerten Eiern blieben die Häkchen immer regungslos. Vermutlich hat KUZNETSOV (1959) die Beweglichkeit der Häkchen als Kriterium genommen, oder es waren die Temperaturen während der Untersuchungszeit unter $- 18^{\circ} \text{C}$ gefallen.

Meine Laborversuche zeigten, daß nur wenige Eier eine 10tägige Kälteperiode von $- 18^{\circ} \text{C}$ überstehen; nach einem Monat waren alle abgestorben. Im 10tägigen Rhythmus wechselnde Temperaturen von $- 18^{\circ}$, 0° und 8°C unterstreichen die schädigende Wirkung länger anhaltender Gefriertemperaturen. Dagegen verlieren bei 0°C gehaltene Eier geringgradig erst nach 3 Monaten ihre Lebensfähigkeit; die Ergebnisse bei 8°C entsprechen etwa denjenigen der Kontrolle. Nach KRULL (1940) überlebten *Moniezia expansa*-Eier 3°C mehr als 325 Tage, wechselnde Temperaturen von $- 4^{\circ}$ bis $- 8^{\circ} \text{C}$ und gelegentliches Auftauen über 103 und Zimmertemperaturen über 60 Tage. Allerdings gibt auch er nicht an, wie die Überlebensfähigkeit überprüft wurde.

V. Zusammenfassung

Bodenproben von 2 Schafweiden im Raume München wurden im Verlaufe eines Jahres zweimal monatlich auf das Vorkommen von Zwischenwirt-Milben für *Moniezia expansa* untersucht. Regelmäßig in großer Zahl kamen *Scheloribates laevigatus*, *Liebstadia similis* und *Eupelops occultus*, geringgradig *Pilagalumna tenuiclavus*, *Tectocephus sarekensis* und *Oppiella nova* sowie vereinzelt *Trichoribates trimaculatus* und *Oribella pectinata* vor. Die Oribatidenpopulation war von Lufttemperatur und Bodenfeuchtigkeit kaum, dagegen mehr von Bodenstruktur, Pflanzengemeinschaften und Nutzungsform abhängig.

Natürliche Infektionen mit *Moniezia*-Zystizerkoiden wurden bei *Scheloribates laevigatus* häufig, bei *Liebstadia similis* und *Pilagalumna tenuiclavus* vereinzelt gefunden.

In Feldversuchen konnten *Moniezia expansa*-Eier zu einem hohen Prozentsatz überwintern. Unter Laborbedingungen starben die Eier bei -18°C nach 10 Tagen ab, während sie bei 0° und 8°C nach 3 Monaten noch zu 8 % und 53 % infektionstüchtig waren.

Sabzeh Parwar, M.: Investigations on seasonal occurrence of
Oribatid mites on 2 sheep pastures and
survival of Moniezia expansa eggs

Summary

Soil samples from 2 sheep pastures in the area of Munich were examined during one year twice a month to demonstrate the occurrence of the intermediate host mites of *Moniezia expansa*. *Scheloribates laevigatus*, *Liebstadia similis* and *Eupelops occultus* occurred regularly in great numbers, *Pilogalumna tenuiclavus*, *Tectocephus sarekensis* and *Oppiella nova* moderately and *Trichoribates trimaculatus* and *Oribella pectinata* only scantily. The Oribatid population was hardly dependent on the atmospheric temperature and the humidity of soil, however more dependent on the structure of soil, the vegetation and the manner of utilisation.

Natural infections with cysticercoïds of *Moniezia* were abundant in *Scheloribates laevigatus*, but only sporadic in *Liebstadia similis* and *Pilogalumna tenuiclavus*.

In field trials a high percentage of *Moniezia expansa* eggs was able to pass the winter. In laboratory at -18°C the eggs died after 10 days, while at 0°C and 8°C 8 % and 53 % of them were still infective after 3 months.

VI. Literaturverzeichnis

- AICHELE, D. (1973): Was blüht denn da?
Franck'sche Verlagshandlung, Stuttgart
- BALOGH, J. (1972): The oribatid genera of the world.
Akademiai Kiado, Budapest
- EBERMANN, E. (1974): Die Rolle von Hornmilben (Oribatei) als
Überträger von Bandwürmern.
Zool. Diss., Graz
- FORSSLUND, K. H. (1939): Über die Ernährungsverhältnisse der
Hornmilben (Oribatiden) und ihre Bedeutung für die
Prozesse im Waldboden.
In: Verhandlungen Bd. III, VII. Internationaler
Kongr. Entomol., Berlin, 1950 - 1957
- FRANK, F., V. ZIVKOVITCH (1960): Oribatiden (Oribatei, Acarina)
einiger Weiden in Jugoslawien.
Verh. XI. Internationaler Kongr. Entomol. Wien 1,
271 - 273
- FRANZ, H. (1953): Der Einfluß verschiedener Düngungsmaßnahmen
auf die Bodenfauna.
Angew. Pflanzensoziologie XI, 1 - 50
- FREEMAN, R. S. (1952): The biology and life history of
Monoecocestus Beddard, 1914 (Cestoda: Anoploceph-
lidae) from the porcupine.
J. Parasit. 38, 111 - 129
- GRÄNZER, W., W.-D. GRAUNKE, A. SENDKE (1979): Zur Epidemiologie
der Parasitosen beim Schaf in Bayern.
Bayer. Landw. Jahrbuch 26, 398 - 402

- HAMMEN, L. van der (1952): The Oribatei (Acari) of the Netherlands.
Zool. Verhand. Leiden 17, 1 - 93
- HARTENSTEIN, R. (1962 a): Soil Oribatei II. *Belba kingi*, new species (Acarina: Belbidae), and a study of its life history.
Ann. Ent. Soc. Amer. 55, 357 - 361
- HARTENSTEIN, R. (1962 b): Soil Oribatei III. Studies on the development, biology and ecology of *Metabelba montana* (Acarina: Belbidae) and *Eremobelba nervosa*, n. sp. (Acarina: Eremaeidae).
Ann. Ent. Soc. Amer. 55, 361 - 367
- HARTENSTEIN, R. (1962 c): Soil Oribatei IV. Observations on *Ceratozetes gracilis* (Acarina: Ceratozetidae).
Ann. Ent. Soc. Amer. 55, 583 - 586
- HARTENSTEIN, R. (1962 d): Soil Oribatei VI. *Protoribates lophotrichus* (Acarina: Haplozetidae) and its associations with microorganisms.
Ann. Ent. Soc. Amer. 55, 587 - 591
- HARTENSTEIN, R. (1962 e): Soil Oribatei V. Investigations on *Platynothrus peltifer* (Acarina: Camisiidae).
Ann. Ent. Soc. Amer. 55, 709 - 713
- HARTENSTEIN, R. (1962 f): Soil Oribatei VII. Decomposition of conifer needles and deciduous leaf petioles by *Steganacarus diaphanum* (Acarina: Phthiracaridae).
Ann. Ent. Soc. Amer. 55, 713 - 716

- HOVORKA, J., A. KOZAK (1962): Invazny cyklus *Moniezia expansa* oviec v Karpatskej oblasti CSSR.
Ceskoslovenska Parasitologie IX, 265 - 272
- IBARRA, E. L., J. A. WALLWORK, J. G. RODRIGUEZ (1965): Ecological studies of mites found in sheep and cattle pastures. I. Distribution patterns of oribatid mites.
Ann. Ent. Soc. Amer. 58, 153 - 159
- KASSAI, T., S. MAHUNKA (1964): Vizsgalatok a monieziak köztigazdairol.
Magy. Allatorv. Lapja, Budapest 19, 531 - 538
- KASSAI, T., S. MAHUNKA (1965): Studies on tapeworms in ruminants. II. Oribatids as intermediated hosts of *Moniezia* species.
Acta Vet. Hung. 15, 227 - 249
- KATES, K. C., C. E. RUNKEL (1948): Observations on oribatid mites vectors of *Moniezia expansa* on pastures, with a report of several new vectors from the United States.
Proc. Helm. Soc. Wash. 15, 10 - 33
- KLAPP, E. (1963): Gräserbestimmungsschlüssel.
Verlag Paul Parey
- KNÜLLE, W. (1954): Neue Arten der Oribatiden-Gattung *Pelops* (Acari).
Zool. Anzeiger 153, 215 - 221
- KNÜLLE, W. (1957): Die Verteilung der Acari: Oribatei im Boden.
Z. Morph. Ökol. Tiere 46, 397 - 432

- KRANTZ, G. W. (1978): A Manual of Acarology, 2nd Ed.
Oregon State Univ. Book Stores, Inc. Corvallis
- KRULL, W. H. (1939): On the life history of *Moniezia expansa*
and *Cittotaenia* sp. (Cestoda: Anoplocephalidae).
Proc. Helm. Soc. Wash. 6, 10 - 11
- KRULL, W. H. (1940): Investigations on possible intermediate
hosts, other than oribatid mites, for *Moniezia ex-*
pansa.
Proc. Helm. Soc. Wash. 7, 68 - 71
- KUZNETSOV, M. I. (1959): Survival of *Moniezia* eggs on pastures
in the lower Volga steppes.
Helm. Abstr. 31, 1962, 507
- LIN, Y.-K., Y.-C. HO, Y.-L. SUNG (1975): Studies on the epi-
demiology of monieziasis (*Moniezia expansa*) and
the biology of its natural vectors.
Acta Zool. sinica 21, 141 - 154
- LITTLEWOOD, C. F. (1967): A surface sterilisation technique
used in feeding algae to Oribatei.
Proc. IIInd Inter. Congr. Acarology 53 - 56
- LUXTON, M. (1966): Laboratory studies on the feeding habits of
salt-marsh Acarina, with notes on their behaviour.
Acarologia 8, 163 - 175
- MADGE, D. S. (1964): The humidity reactions of oribatid mites.
Acarologia 6, 566 - 591
- MADGE, D. S. (1965 a): The effects of lethal temperatures on
oribatid mites.
Acarologia 7, 121 - 130

- MADGE, D. S. (1965 b): The behaviour of *Belba geniculosa* Oudms. and certain other species of oribatid mites in controlled temperature gradients.
Acarologia 7, 389 - 406
- METZ, L. J. (1971): Vertical movement of acarina under moisture gradients.
Pedobiologia 11, 262 - 268
- NARSAPUR, V. S. (1976): Laboratory infections of *Scheloribates* spp. (oribatid mites) with *Moniezia expansa* and *M. benedeni*.
J. Helminth. 50, 153 - 156
- NARSAPUR, V. S. (1978): First report on the development of *Moniezia expansa* in juvenile stages of oribatid mites.
Folia Parasit. (Praha) 25, 210
- NARSAPUR, V. S., J. PROKOPIC (1979): The influence of temperature on the development of *Moniezia expansa* (Rudolphi, 1810) in oribatid mites.
Folia Parasit. (Praha) 26, 239 - 243
- PROKOPIC, J. (1967): Bionomische Studien über Bandwürmer der Gattung *Moniezia*.
Angew. Parasitol. 8, 200 - 209
- RAJSKI, A. (1958): Observations on the daily migrations of moss mites (*Oribatei*, *Acari*).
Wiadom. Parazyt. 4, 489 - 491
- ROMEIS, B. (1968): *Mikroskopische Technik*.
R. Oldenbourg Verlag, München - Wien

- ROTHMALER, W. (1972): Exkursionsflora.
Volk und Wissen, Volkseigener Verlag, Berlin
- SCHATZ, H. (1979). Ökologische Untersuchungen an Wirbellosen
des zentralalpinen Hochgebirges (Obergurgl/Tirol):
II. Phänologie und Zönötik von Oribatiden.
P. Sandt Kommissionsverlag, Innsbruck
- SCHUSTER, R. (1956): Der Anteil der Oribatiden an den Zerset-
zungsvorgängen im Boden.
Z. Morph. Ökol. Tiere 45, 1 - 35
- SELLNICK, M. (1928): Formenkreis: Hornmilben, Oribatei
In: BROHMER, P., P. EHLMANN, G. ULMER: Die Tier-
welt Mitteleuropas.
Verlag von Quelle und Meyer, Leipzig Band III,
(IX), 1 - 42
- SELLNICK, M. (1960): Formenkreis: Hornmilben, Oribatei
In: BROHMER, P., P. EHLMANN, G. ULMER: Die Tier-
welt Mitteleuropas.
Verlag von Quelle und Meyer, Leipzig 3. Erg.,
4. Liefg., 45 - 135
- SENGBUSCH, H. G. (1954): Studies on the life history of three
oribatid mites with observations on other species.
Ann. Ent. Soc. Amer. 47, 646 - 667
- SKORSKI, P. (1984): Untersuchungen zur Haltung von Schelori-
bates laeviagtus, Liebstadia similis und Piloga-
lumna tenuiclavus und deren Infektion mit Moniezia
expansa.
Vet. med. Diss., München

- SOLHØY, T. (1975): Dynamics of Oribatei populations on Hardangervidda.
In: WIELGOLASKI, F. E. (Ed.): Fennoscandian tundra ecosystems: Ecological studies. Analysis and synthesis, 17, 59 - 65
- STRENZKE, K. (1952): Untersuchungen über die Tiergemeinschaften des Bodens: Die Oribatiden und ihre Synusien in den Böden Norddeutschlands.
Zoologica 104, 1 - 173
- STUNKARD, H. W. (1937): The life cycle of *Moniezia expansa*.
Science 86, 312
- STUNKARD, H. W. (1941): Studies on the life history of the anoplocephaline cestodes of hares and rabbits.
J. Parasitol. 27, 299 - 325
- TULLGREN, A. (1918): Ein sehr einfacher Ausleseapparat für terricole Tierformen.
Z. angew. Ent. 4, 149 - 150
- WALLWORK, J. A. (1958): Notes on the feeding behaviour of some forest soil Acarina.
Acta Oecol. Scand. 9, 260 - 271
- WALLWORK, J. A. (1959): The distribution and dynamics of some forest soil mites.
Ecology 40, 557 - 563
- WALLWORK, J. A. (1960): Observations on the behaviour of some oribatid mites in experimentally controlled temperature gradients.
Proc. Zool. Soc. London 135, 619 - 629

- WALLWORK, J. A., J. G. RODRIGUEZ (1961): Ecological studies on oribatid mites with particular reference to their role as intermediate hosts of anoplocephalid cestodes.
J. eco. Ent. 54, 701 - 705
- WEIGMANN, G. (1969): Zur Taxonomie der europäischen Schelori-
batidae mit der Beschreibung von *Topobates hosti-*
cus n. sp.
Senckenbergiana biol. 50, 421 - 432
- WEIGMANN, G. (1975): Labor- und Freilanduntersuchungen zur
Generationsdauer von Oribatiden (Acari-Oribatei).
Pedobiologia 15, 133 - 148
- WILLMANN, C. (1928): Moosmilben oder Oribatiden (Oribatei).
In: DAHL, F.: Die Tierwelt Deutschlands und der
angrenzenden Meeresteile.
G. Fischer Verlag, Jena
- WOODRING, J. P., E. F. COOK (1962): The biology of *Ceratozetes*
cisalpinus Berlese, *Scheloribates laevigatus* Koch
and *Oppia neerlandica* Oudemans (Oribatei), with
a description of all stages.
Acarologia 4, 101 - 137
- WORLEY, D. E., R. H. JACOBSON, R. E. BARRETT (1974): The
chronology of tapeworm (*Moniezia expansa*) acqui-
sition by sheep on summer ranges in Montana and
Idaho.
Proc. Helm. Soc. Wash. 41, 19 - 22.

Herrn Prof. Dr. Dr. h.c. J. Boch möchte ich für die freundliche Überlassung des Themas und den mir zur Verfügung gestellten Arbeitsplatz am Institut danken.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. D. Barutzki für die wertvollen Hinweise und die jederzeit gern gewährte Anleitung bei der Anfertigung meiner Arbeit.

Lebenslauf

Name: Mahmood Sabzeh Parwar

geboren: 02.10.1950 in Karadj/Iran

Familienstand: verheiratet seit 29.04.1983

Eltern: Ali-Houssein, Bauer
Narges, Hausfrau

Schulbildung: Grundschule 1958 - 1964 in Karadj
Gymnasium 1964 - 1970 in Karadj
Abitur 1970

Wehrdienst: November 1970 - November 1972
in Iran

Studium: Studienkolleg in München
Februar 1976 - Januar 1977
Studium der Tiermedizin an der
Universität München 1977/78 - 1982/83

Tierärztliche 23.02.1983
Prüfung:

